

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-207590

⑤ Int.Cl.⁴B 23 K 15/00
B 23 P 15/32

識別記号

1 0 5

庁内整理番号

7727-4E
7512-3C

⑬ 公開 昭和62年(1987)9月11日

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 小径ドリルの製造法

⑯ 特 願 昭61-49153

⑰ 出 願 昭61(1986)3月6日

⑱ 発 明 者 谷 本 正 良 相模原市相模台団地5-4-305
 ⑲ 発 明 者 凡 明 裕 名張市結梗が丘南2-2-10
 ⑳ 出 願 人 旭ダイヤモンド工業株 東京都港区元赤坂1丁目2番3号
 式会社
 ㉑ 出 願 人 日本プロビーム工業株 伊丹市森本7丁目133
 式会社
 ㉒ 代 理 人 弁理士 土橋 秀夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 小径ドリルの製造法

2. 特許請求の範囲

(1) ドリル先端部を構成するダイヤモンド焼結体と、これに続くドリルボデーの先端小部分をなす超硬合金部とからなる長さ3mm以下のPCDチップを、ドリルボデーの大部分とシャンクとの一体の超硬合金部材に、ニッケルを溶加材として電子ビーム溶接したことを特徴とする小径ドリルの製造法。

(2) ダイヤモンド焼結体層に超硬合金の裏打ちを施した板状のPCDブランクから板面に垂直の小円柱を切り出してPCDチップとすることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の小径ドリルの製造法。

(3) ドリル先端刃部をCBN焼結体で構成することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の小径ドリルの製造法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は直径2mm以下、とくに1mm以下の小径穴あけ用のダイヤモンド焼結体ドリル、またはCBN焼結体ドリルの製造法に関するものである。

〔従来の技術〕

小径の穴あけ加工は一般に軽加工用には高速度鋼製ストレートシャンクドリルが、重加工用には超硬合金製ルーマ形ドリルが用いられる。ここに小径とは2mm以下とするが、とくに1mm以下の極細物に問題が多い。またルーマ形は第2図のように先端刃部2とらせん溝3とを有する所定直径のドリルボデー1と、これよりも大径のシャンク4とからなる工具形式である。

重加工の例として電子装置の印刷配線基板の穴あけがある。基板は工具を著しく損耗させる難削材であり、これに大量の小径穴を短時間にあけなければならない。近年この種の加工需要が増大しているが、重加工のため超硬合金製のドリルをもってしても寿命は短かく、自動化、量産化の障害となっている。

超合金よりも耐摩耗性のすぐれた工具材料としてダイヤモンド焼結体 (PCD) がある。切削工具としての寿命は超合金の数十倍ないし百倍以上であるから、これを小径ドリルに適用することが期待されている。

第3図10は一般の切削工具用として供給されるPCDブランクである。ダイヤモンド焼結体の層11に超合金の裏打ち12を施した構成で、ダイヤモンド層11の厚さは0.5、裏打ち12を含む総厚さは1.5ないし3、または直径は8ないし13 (単位はいずれもmm) が一般である。

ブランク10を加工して刃部を形成したPCD「チップ」を、鋼などのシャンクに銀鍍付けして各種の切削工具を構成する。第3図の超合金部12はダイヤモンド焼結体11を補強するとともに、チップをシャンクに銀鍍付けすることを可能とする。ただしダイヤモンド焼結体は700℃以上に加熱すると劣化するので、銀鍍付の作業には配慮を要する。この事情もあ

て、鍍付強度が不足してチップが脱落することもある。

小径ドリル用としては第5図のPCDブランク30がある。ダイヤモンド焼結体部31と超合金部32とからなる丸棒状のブランク30の直径は最小1mm程度まで各種、長さはダイヤモンド焼結体31を先端刃部とするドリルボデーを製作するに十分である。

一般のPCD工具の製造技術はほぼ完成しており、また第5図のPCDブランク30も供給されているにも拘らず、小径ドリルに関しては下述の難点のため実用化に至っていない。

[発明が解決しようとする問題点]

第3図のPCDブランク10から小径ドリルを製作するには、ブランク10の板面に垂直に第4図20の小円柱を載り出し、このPCD「チップ」20をドリル先端部とする。ダイヤモンド焼結体部21の厚さは小径ドリルの先端刃部を形成するに十分である。第6図のようにチップ20の超合金部22を超合金部材

- 3 -

40に接合してルーマ形の工具形状とする。部材40は所定径のボデー部41と、規格径のシャンク部42との一体構造である。接合後、ドリル先端刃部とボデーのらせん溝とを加工して第2図のような小径ドリルを完成する。

PCDチップ20とボデー部41との接合43は前述のように従来は銀鍍付によるが、チップ20は極めて微小のため接合部43の加熱によりチップ全体が高温となり易く、ダイヤモンド焼結体21を劣化させる危険が大きい。また接合面積が小さいため十分な接合強度が得られない。ドリルは穴あけ加工時には強いねじり応力を受けるに対し、銀鍍付部の剪断強度が不足で、重加工用ドリルとしての使用に耐えない。

第5図のPCDブランク30は、これを加工してドリル先端を含むドリルボデーを一体に製作し得るので上述の難点はないが、シャンクとの接合に問題がある。第7図のようにシャンク50の先端の穴51にPCDブランク30を挿入、固定するに銀鍍付あるいは圧入の方法があ

- 4 -

る。

銀鍍付の場合は、ダイヤモンド焼結体31は加熱部33から十分に離れているため過熱のおそれは少く、また鍍付面積が大きいので接合強度も十分である。しかし第8図シャンク50の穴51とブランク33との間には少くとも鍍材52の侵入する間隙を要し、いわゆる遊びのある嵌合となって、第8図に誇張して描くようにブランク30は倒れを伴って固定される。

圧入法では鋼製のシャンク50の穴51はブランク30よりも僅かに小径とし、これにブランク30を押込む。シャンク50は穴51を強制的に拡大された状態でブランク30を受入れるが、このためのシャンクの局部的変形は必ずしも均一でないために矢張り第8図に類する倒れが起る。また押込みの強圧力のためにダイヤモンド焼結体31が破損することもある。

銀鍍付、圧入いずれの方法においても倒れは避けられない。所定のドリル径よりも若干太いブランク30をシャンクに接合後ブランク30

を研削して所定径で、かつシャンクと同軸となるよう加工する工程が、第8図の倒れのために著しく困難になる。倒れに比例して研削量が多くなるばかりでなく、シャンクをチャックして回転すると先端が振れるため、研削圧によりブランク30が折損する危険を避けるには加工は極めて徐々に行なわなければならない。

1例として直径0.8mm、長さ12mmのブランクの先端の偏心が $36\mu\text{m}$ あった時に、これを修正する研削加工に約4時間を要した。細心の注意を要する4時間の工程は小径ドリルの製造能率を著しく低下し製造原価を増大して、到底許容されない。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の目的は高精度、高性能の小径PCDドリルを経済的に提供することにある。

本発明の小径PCDドリルにおいては、第5図のPCDブランク30を用いる第7、8図の構成は倒れの問題を伴うのでこれを避け、PCDの小片チップ20を用いる第6図の構成を採

る。チップ20と部材40との接合43は、銀鍍付は前述のように不可である。本発明はこれに替えて、ダイヤモンド焼結体21を過熱劣化させることなく、しかも十分な強度が得られる接合法を確立したものである。すなわちニッケルを溶加材とする電子ビーム溶接による接合を特徴とする。

接合の後はボデー部全域を研削して所定の直径に仕上げ、先端刃部5とらせん溝6とを加工して第1図の小径ドリルを完成する。らせん溝6はPCDチップ20のダイヤモンド焼結体部21、超硬合金部22から、超硬合金部材40のドリルボデー部41にわたって連続して刻設することになる。

〔作 用〕

第6図の構成の接合ではPCDチップ20の後端と超硬部材40の先端とが共に軸芯に直角ならば接合後の倒れはない。多少の倒れはあってもチップ20が短寸のため先端21の偏心はごく少ない。接合部43におけるチップ20と

- 7 -

ボデー41との芯ずれは後述の治具により極小におさえることができる。

これによりPCDチップ20の径に見込む加工余裕分は僅小で済み加工量は第8図のような倒れのある場合に比べて極めて少い。加えて、超硬部材40が正確に同芯に加工されていればこの部に振れ止めを当てることにより折損の危険がなくPCDチップ部の加工に十分な研削圧を加えることができる。

以上のようにPCDチップ20を接合した第6図の構成は第5図のPCDブランク30を用いる第7、8図の構成よりも、接合後の加工工程において甚だ有利であるが、銀鍍付による従来の接合法では前述の欠点があって実用に至らなかった。本発明はニッケルを溶加材とする電子ビーム溶接によりこの構成を実用化したものである。

すなわち第1に電子ビームは極めて微小の局部に高エネルギーを集中するので、接合部43のみが短時間に温度が上昇して溶接を完了し、

- 8 -

先端のダイヤモンド焼結体21は過熱することはない。

第2に溶接は真空中で行なわれるので、フラックスを要せず、溶接部に異物、気泡などの欠陥もなく、健全な溶接ができる。

上記の効果に加えて、第3にニッケルを溶加材とすることにより十分な溶接強度が得られる。下表は抗折試験法による溶接強度測定例である。試験片は直径2mmの丸棒とし、支点間距離30mmの中央に印加する荷重の、破断時の値である。表の左欄は一体の超硬合金棒、右欄は同材質、同寸法であるが、中央でニッケルを溶加材として電子ビーム溶接した試験片の溶接部に荷重した場合である。各5回の測定値を総合して、溶接部の強度は一体の超硬合金と変わらないことがわかる。

	一体品	溶接品
1	8.1 kg	8.0 kg
2	8.1	8.2
3	8.3	8.1
4	8.1	8.1
5	8.0	8.0

〔実施例〕

第5図の構成におけるPCDチップ20は第5図ブランク30を超硬合金部32で切断しても得られるが、前述のように第3図の板状のブランク10から切り出すのがよく、その方法はワイヤ放電加工法がよい。第3図のPCDブランク10はバイトや各種のフライスなどの材料としての需要に応じて大量に製造されているので品質、供給とも安定しているからである。また1個のブランク10から多数のチップ20をとることができるので経済的でもある。

超硬合金部材40は、ドリルボデー部41がシャンク部42と正確に同芯となるよう製作することは困難ではない。また大量に製造されている第2図のルーマ形超硬ドリルの半製品を流用することもできる。必要ならばPCDチップ20、超硬部材40ともに、接合すべき端面を軸芯に直角に研磨する。

第9図のチャック60に、シャンク部42で超硬部材40を保持し、溶加材のニッケル板

61を挟んでPCDチップ20を載せる。銅製の治具62はPCDチップ20を超硬部材40と同芯に位置決めすると同時に軽い圧力Pを加える。すなわち治具62はチャック60と同芯を保って上下動を可能とする支持装置（図示せず）に支持されている。

以上の構成を電子ビーム溶接装置の真空中に置き、接合部61に焦点を結ぶ電子ビーム63を照射すれば一瞬に溶接が完了する。銅製の位置決め治具62はPCDチップ20のダイヤモンド焼結体部21に接触しているので熱は治具62に流入してダイヤモンド焼結体の過熱防止にも役立つ。

第9図の構成を多数円周上または直線上に配列し、逐次電子ビーム照射位置に送ることにより、多数の溶接を真空を破ることなく連続して行うことができる。

〔発明の効果〕

本発明は、長寿命の期待をもって要望されながら実現されなかった小径PCDドリルの工業

- 11 -

的経済的供給を可能にした点で、電子工業界などへの貢献が大きい。

なお、本発明の趣旨はCBN焼結体を刃先とする小径ドリルにも適用できることは明らかである。

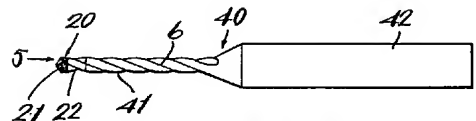
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る製造法によって製作した小径ドリルの一例を示す側面図、第2図は従来の小径ドリルの側面図、第3図は一般のPCDブランクの斜視図、第4図は第3図のブランクより切り出したPCDチップの斜視図、第5図は従来の小径ドリル用PCDブランクの斜視図、第6図は第4図に示すPCDチップを超硬合金部材に接合した側面図、第7図は第5図のPCDブランクによる構成の断面図、第8図はシャンクの穴にPCDブランクを挿込んだ状態を誇張して画いた断面図、第9図は本発明の実施例を示す説明図である。

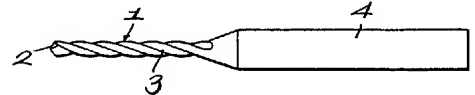
20…PCDチップ 40…超硬部材 60、
62…治具 63…電子ビーム

- 12 -

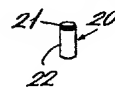
第1図



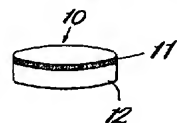
第2図



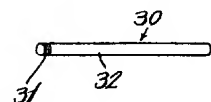
第4図



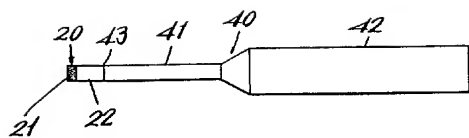
第3図



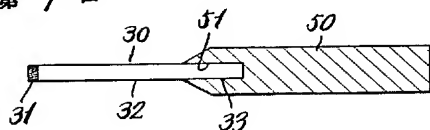
第5図



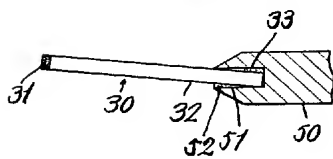
第 6 図



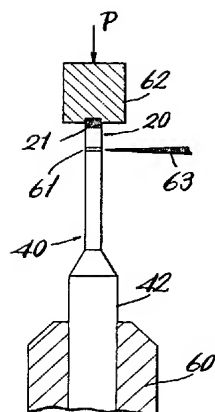
第 7 図



第 8 図



第 9 図



PAT-NO: JP362207590A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62207590 A
TITLE: MANUFACTURE OF SMALL DIAMETER DRILL
PUBN-DATE: September 11, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TANIMOTO, MASAYOSHI	
OUCHI, AKIHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ASAHI DAIYAMONDO KOGYO KK	N/A
NIPPON PUROBIIMU KOGYO KK	N/A

APPL-NO: JP61049153
APPL-DATE: March 6, 1986

INT-CL (IPC): B23K015/00 , B23P015/32

US-CL-CURRENT: 219/121.14

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce a manufacturing cost by performing the electron beam welding of the PCD chip in the prescribed length consisting of a diamond sintered body and sintered hard alloy to the super alloy member of a drill body with Ni as a filler material.

CONSTITUTION: The PCD chip 20 in ≤ 3 mm length which is arranged at the drill tip part and which is composed of a diamond sintered body and sintered hard alloy member is prepared in advance. The PCD chip 20 is first placed by pinching the Ni plate 61 of a filler material by holding the sintered hard member 40 of the drill with a shank part 42 to a chuck 60. The PCD chip 20 and sintered hard member 40 are located concentrically by a copper made jig 62 to apply a light pressure P. This composition is worked in a small diameter drill after welding by irradiating an electron beam 63 on a junction part 61 by arranging it in the vacuum of the electron beam welding equipment. In this way the manufacture of the small diameter PCD drill is simplified and the manufacturing cost can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio